

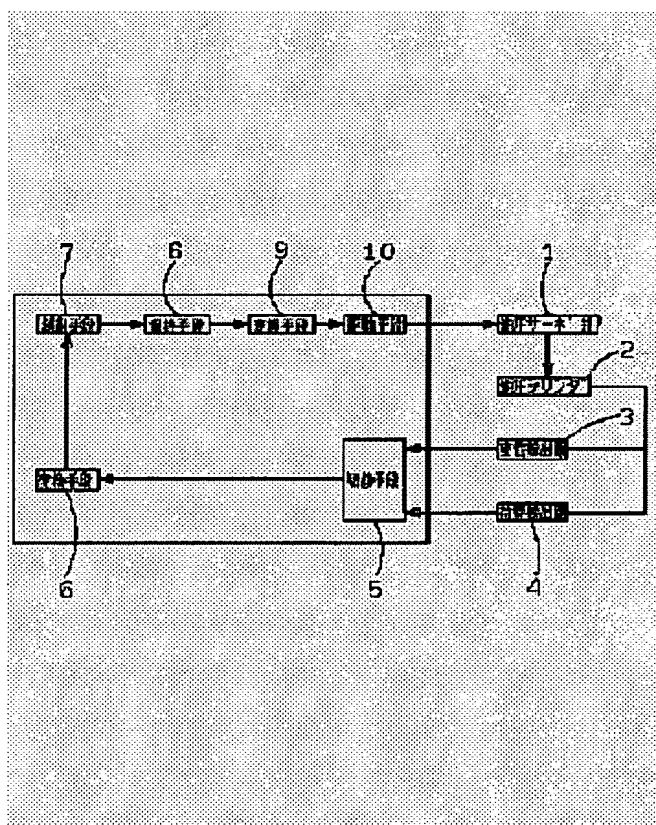
SERVO-CONTROL DEVICE

Patent number: JP10019008
Publication date: 1998-01-20
Inventor: SAKAI MITSUO; HARADA KAZUYUKI
Applicant: TOYOOKI KOGYO KK
Classification:
- **International:** *F15B9/09; G05B7/02; F15B9/00; G05B7/00; (IPC1-7): F15B9/09; G05B7/02*
- **European:**
Application number: JP19960188772 19960628
Priority number(s): JP19960188772 19960628

Report a data error here

Abstract of JP10019008

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for releasing the hydraulic pressure acting on a hydraulic actuator to restrict the generation of switching shock when switching between different feedback signals is performed. **SOLUTION:** Between a control means 7 which compares a feedback signal outputted from a switching means 5 which performs switching between a displacement feedback signal from a displacement detector 3 and a load feedback signal from a load detector 4 to output either of the feedback signals, with a command signal and calculate it to output a control signal, and a driving means 10 which outputs a driving signal capable of amplifying the control signal to operate and control a hydraulic cylinder 2, a holding means 8 for holding the control signal which corresponds to the feedback signal, is provided in relation to the switching of the feedback signals by the switching means 5. The holding of the control signal by the holding means 8 is released after the switching by the switching means 5 is completed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-19008

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 5 B 9/09			F 1 5 B 9/09	F
G 0 5 B 7/02			G 0 5 B 7/02	G

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-188772

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000241267

豊興工業株式会社

愛知県岡崎市鉢地町字開山45番地

(72) 発明者 坂井 光雄

愛知県岡崎市稲熊町字7丁目15番地14

(72) 発明者 原田 和幸

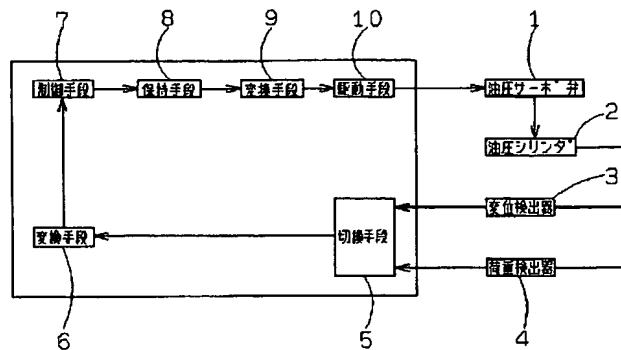
愛知県岡崎市真伝町字鐘鋳1番地32

(54) 【発明の名称】 サーボ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 異なるフィードバック信号を切換える際に、油圧アクチュエータに作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制し得るもの。

【解決手段】 変位検出器3からの変位フィードバック信号と荷重検出器4からの荷重フィードバック信号とを切換えてどちらか一方を出力する切換手段5から出力するフィードバック信号と指令信号とを比較演算して制御信号を出力する制御手段7と、制御信号を増幅して油圧シリンダ2を作動制御する駆動信号を出力する駆動手段10との間には、切換手段5によるフィードバック信号の切換えに伴い切換前のフィードバック信号に対応した制御信号を保持する保持手段8を設け、保持手段8は切換手段5による切換完了後に制御信号の保持を解除する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号を切換えてどちらか一方を出力する切換手段と、切換手段から出力されたフィードバック信号と指令信号とを比較演算して制御信号を出力する制御手段と、制御手段からの制御信号を増幅して油圧アクチュエータを作動制御する作動信号を出力する駆動手段とを具備し、制御手段と駆動手段との間には切換手段によるフィードバック信号の切換えに伴い切換前のフィードバック信号に対応した制御手段からの制御信号を保持する保持手段を備え、保持手段は切換手段による切換完了後に制御信号の保持を解除して成るサーボ制御装置。

【請求項 2】 油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号をそれぞれの指令信号と比較演算して制御信号を出力する制御手段と、制御手段からの制御信号を増幅して油圧アクチュエータを作動制御する作動信号を出力する駆動手段とを具備し、制御手段と駆動手段との間には制御手段から出力する異なるフィードバック信号に対応する制御信号の一方を取り込んだり取り込みを解除したりすることで異なるフィードバック信号に対応する制御信号を切換えてどちらか一方を出力する保持手段を備え、保持手段は制御信号の切換えに伴い切換前の制御信号を保持すると共に、切換完了後に切換前の制御信号の保持を解除して成るサーボ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油圧アクチュエータを制御するサーボ制御装置に関し、特に、油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号を適宜切換えるサーボ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、図 5 に示す如き、疲労試験するワーク W をクランプする油圧アクチュエータとしての油圧シリンダ 2 を制御するサーボ制御装置は、油圧シリンダ 2 のピストンロッド 2 A が下降作動してワーク W に当接するまでは、下降作動するピストンロッド 2 A の変位を変位検出器 3 からの変位フィードバック信号と変位指令信号とを比較演算して油圧サーボ弁 1 に作動信号を出力して油圧シリンダ 2 を位置制御し、下降作動するピストンロッド 2 A がワーク W に当接した後では、油圧シリンダ 2 のピストンロッド 2 A に受ける荷重を荷重検出器 4 からの荷重フィードバック信号と荷重指令信号とを比較演算して油圧サーボ弁 1 に作動信号を出力して油圧シリンダ 2 を荷重制御していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、かかる従来のサーボ制御装置では、位置制御と荷重制御とを切換える際に、変位フィードバック信号と荷重フィードバック信号との異なる種類のフィードバック信号の切換えに伴い、両方のフィードバック信号に対応する作動信号が共

に出力しない状態が臨時発生することに起因して切換ショックが生じ、このため位置制御と荷重制御とを切換える際に油圧シリンダ 2 に作用する油圧を解除して切換ショックの発生を抑制しており、切換える都度に油圧シリンダ 2 に作用する油圧を解除しなければならず作業性が悪かった。

【0004】本発明は、異なるフィードバック信号を切換える際に、油圧アクチュエータに作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制し得るサーボ制御装置を提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 のサーボ制御装置では、油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号を切換えてどちらか一方を出力する切換手段と、切換手段から出力されたフィードバック信号と指令信号とを比較演算して制御信号を出力する制御手段と、制御手段からの制御信号を増幅して油圧アクチュエータを作動制御する作動信号を出力する駆動手段とを具備し、制御手段と駆動手段との間には切換手段によるフィードバック信号の切換えに伴い切換前のフィードバック信号に対応した制御手段からの制御信号を保持する保持手段を備え、保持手段は切換手段による切換完了後に制御信号の保持を解除して成る。

【0006】また、請求項 2 のサーボ制御装置では、油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号をそれぞれの指令信号と比較演算して制御信号を出力する制御手段と、制御手段からの制御信号を増幅して油圧アクチュエータを作動制御する作動信号を出力する駆動手段とを具備し、制御手段と駆動手段との間には制御手段から出力する異なるフィードバック信号に対応する制御信号の一方を取り込んだり取り込みを解除したりすることで異なるフィードバック信号に対応する制御信号を切換えてどちらか一方を出力する保持手段を備え、保持手段は制御信号の切換えに伴い切換前の制御信号を保持すると共に、切換完了後に切換前の制御信号の保持を解除して成る。

【0007】かかる本発明の請求項 1 の構成において、油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号を切換手段で切換える際に、保持手段で切換前のフィードバック信号に対応した制御信号を保持し、この保持した制御信号を駆動手段に出力して駆動手段より作動信号を出力しているから、切換前後のフィードバック信号に対応した制御信号を途切れることなく出力できる。このため、異なるフィードバック信号を切換える際に、油圧アクチュエータに作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制することができる。

【0008】また、請求項 2 の構成において、油圧アクチュエータからの異なるフィードバック信号に対応する制御信号の一方を保持手段で取り込んだり取り込みを解除したりすることで切換える際に、保持手段は切換前の

制御信号を保持し、この保持した制御信号を駆動手段に出力して駆動手段より作動信号を出力しているから、切換前後のフィードバック信号に対応した制御信号を途切れることなく出力できる。このため、異なるフィードバック信号を切換える際に、油圧アクチュエータに作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1及び図2は本発明の一実施形態を示し、油圧サーボ弁1、油圧アクチュエータとしての油圧シリンダ2、変位検出器3、荷重検出器4はそれぞれ図5に示したものと同一構成で、油圧サーボ弁1はサーボ制御装置からの作動信号により油圧シリンダ2を作動制御して設け、油圧シリンダ2はワークW（図5参照）をクランプ及びアンクランプ自在に設け、変位検出器3は油圧シリンダ2の変位に応じた変位フィードバック信号（アナログデータ）をサーボ制御装置に出力して設け、荷重検出器4はワークWに作用する油圧シリンダ2の圧力に応じた荷重フィードバック信号（アナログデータ）をサーボ制御装置に出力して設けている。

【0010】サーボ制御装置は切換手段5、変換手段6、制御手段7、保持手段8、変換手段9、駆動手段10より構成している。切換手段5はアナログスイッチから成り、変位検出器3からの変位フィードバック信号と荷重検出器4からの荷重フィードバック信号を切換えてどちらか一方を出力して設けている。変換手段6はアナログ／デジタルコンバータから成り、切換手段5から出力した変位フィードバック信号若しくは荷重フィードバック信号のアナログデータをデジタルデータに変換して出力して設けている。制御手段7は演算装置から成り、切換手段5から変換手段6を介して出力されたフィードバック信号と指令信号（変位フィードバック信号の出力に対しては変位指令信号、荷重フィードバック信号の出力に対しては荷重指令信号）とを比較演算して制御信号を出力して設けている。変換手段9はデジタル／アナログコンバータから成り、制御手段7から出力した制御信号のデジタルデータをアナログデータに変換して出力して設けている。駆動手段10は増幅器から成り、変換手段9からの制御信号を増幅して油圧シリンダ2を作動制御する作動信号を油圧サーボ弁1に出力して設けている。

【0011】保持手段8は制御手段7と駆動手段10との間に変換手段9の前側に設け、切換手段5によるフィードバック信号の切換えに伴い制御手段7からの制御信号を遮断し切換手段5による切換完了後に遮断を解除する遮断スイッチ8Aと、フィードバック信号の切換えに伴い切換前のフィードバック信号に対応した制御手段7からの制御信号を保持し切換手段5による切換完了後に保持を解除する保持機能8Bと、保持機能8Bで保持し

た制御手段7からの制御信号を補正する補正機能8Cとから構成している。そして、切換手段5によるフィードバック信号の切換直後には切換後のフィードバック信号を制御手段7の指令信号とし、その後通常の指令信号とするようプログラムしている。保持手段8の補正機能8Cは切換直後にフィードバック信号を指令信号とした際にも、この指令信号とフィードバック信号とを比較演算した制御信号を補正するよう設けている。なお、補正機能8Cによる補正は微小であり、通常の指令信号とフィードバック信号を比較演算した制御信号には影響しない。

【0012】次に、かかる構成の作動を説明する。油圧シリンダ2がワークW（図5参照）に当接するまでは、切換手段5は変位検出器3と接続して変位検出器3からの変位フィードバック信号を出力し、切換手段5から出力した変位フィードバック信号は変換手段6でデジタルデータに変換されて制御手段7に入力し、制御手段7は変位フィードバック信号と変位指令信号とを比較演算して制御信号を出力し、制御手段7から出力した制御信号は保持手段8を介して変換手段9でアナログデータに変換されて駆動手段10に入力し、駆動手段10は制御手段7からの制御信号を増幅して作動信号を油圧サーボ弁1に出力し、油圧サーボ弁1は駆動手段10からの作動信号により油圧シリンダ2を位置制御で作動する。

【0013】そして、位置制御で作動している油圧シリンダ2がワークWに当接すると、切換手段5は荷重検出器4と切換接続して荷重検出器4からの荷重フィードバック信号を出力し、切換手段5から出力した荷重フィードバック信号は変換手段6でデジタルデータに変換されて制御手段7に入力し、制御手段7は荷重フィードバック信号と荷重指令信号とを比較演算して制御信号を出力し、制御手段7から出力した制御信号は保持手段8を介して変換手段9でアナログデータに変換されて駆動手段10に入力し、駆動手段10は制御手段7からの制御信号を増幅して作動信号を油圧サーボ弁1に出力し、油圧サーボ弁1は駆動手段10からの作動信号により油圧シリンダ2を荷重制御で作動する。

【0014】かかる作動で、位置制御から荷重制御に切換える際には、まず保持手段8の遮断スイッチ8Aで制御手段7からの制御信号を遮断し、このとき、遮断前の制御信号を補正機能8Cで補正して保持機能8Bで保持し、この保持した制御信号を変換手段9を介して駆動手段10に出力する。そして、制御手段7で位置制御用のP（比例）、I（積分）、D（微分）パラメータから荷重制御用のP、I、Dパラメータに変更し、切換手段5を変位検出器3から荷重検出器4に切換接続する。この切換直後においては荷重フィードバック信号を制御手段7での荷重指令信号とし、フィードバック信号と指令信号との比較演算により出力する制御信号を可及的に零に近づけ切換ショックを低減する。この後、遮断スイッチ

8 Aでの遮断を解除して保持機能 8 Bでの保持を解除する。

【0015】また、荷重制御から位置制御に切換える際には、前述と同様に遮断スイッチ 8 Aを遮断し、遮断前の制御信号を補正機能 8 Cで補正して保持機能 8 Bで保持し、この保持した制御信号を変換手段 9を介して駆動手段 10に出力する。そして、制御手段 7で位置制御用の P、I、Dパラメータに変更し、切換手段 5を荷重検出器 4から変位検出器 3に切換接続する。この切換直後においては変位フィードバック信号を制御手段 7での変位指令信号とし、フィードバック信号と指令信号との比較演算により出力する制御信号を可及的に零に近づけ切換ショックを低減する。この後、遮断スイッチ 8 Aでの遮断を解除して保持機能 8 Bでの保持を解除する。

【0016】このため、位置制御から荷重制御に切換える際、及び荷重制御から位置制御に切換える際に、切換前後のフィードバック信号に対応した制御信号を途切れることなく出力でき、異なるフィードバック信号を切換える際に、油圧シリンダ 2に作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制することができ、切換える都度に油圧シリンダ 2に作用する油圧の入切をしなくて作業性を向上できる。

【0017】図 3 及び図 4 は本発明の他の実施形態を示し、一実施形態と同一個所には同符号を付して説明を省略し、異なる個所についての説明を省略する。変換手段 16 は変位検出器 3からの変位フィードバック信号と荷重検出器 4からの荷重フィードバック信号のそれぞれのアナログデータをデジタルデータに変換して制御手段 17へ出力して設けている。制御手段 17は変位フィードバック信号と変位指令信号とを比較演算して変位フィードバック信号に対応した制御信号を出力すると共に、荷重フィードバック信号と荷重指令信号とを比較演算して圧力フィードバック信号に対応した制御信号を出力して設けている。そして、制御手段 17は変位フィードバック信号に対応した制御信号により油圧シリンダ 2の位置制御を行っている際には、荷重制御用の P、I、Dパラメータを荷重フィードバック信号が変化してもこれに対応する制御信号が不変となる値に設定して設けている。保持手段 18は制御手段 17からの変位フィードバック信号に対応した制御信号を取り込んだり取り込みを解除（プログラムで行う。）したりして設け、これにより荷重フィードバック信号に対応した制御信号と変位フィードバック信号に対応した制御信号とを切換えて設け、この切換えに伴い制御手段 7からの荷重フィードバック信号に対応した制御信号を遮断し切換完了後に遮断を解除する遮断スイッチ 18 Aを有すると共に、切換えに伴い切換前の制御信号を保持し切換完了後に保持を解除する保持機能 18 Bを有している。

【0018】次に、かかる構成の作動を説明する。油圧シリンダ 2の位置制御は次のとおり行う。変位検出器 3

からの変位フィードバック信号は変換手段 16でデジタルデータに変換されて制御手段 17に入力し、制御手段 17は変位フィードバック信号と変位指令信号とを比較演算して制御信号を出力し、制御手段 17から出力した変位フィードバック信号に対応した制御信号は保持手段 18に取り込まれて変換手段 9でアナログデータに変換されて駆動手段 10に出力し、駆動手段 10は変位フィードバック信号に対応した制御信号を増幅して作動信号を油圧サーボ弁 1に出力し、油圧サーボ弁 1は駆動手段 10からの作動信号により油圧シリンダ 2を作動する。このとき、荷重検出器 4から変換手段 16を介して制御手段 17に入力する荷重フィードバック信号と荷重指令信号とを比較演算して出力する制御信号は、荷重制御用の P、I、Dパラメータを圧力フィードバック信号が変化しても不変となる値に設定してあり、油圧シリンダ 2の位置制御に影響を与えない。

【0019】また、油圧シリンダ 2の荷重制御は次のとおり行う。荷重検出器 4からの荷重フィードバック信号は変換手段 16でデジタルデータに変換されて制御手段 17に入力し、制御手段 17は荷重フィードバック信号と荷重指令信号とを比較演算して制御信号（このとき、荷重制御用の P、I、Dパラメータは前述の不変となる値より変更する。）を出力し、制御手段 17から出力した荷重フィードバック信号に対応した制御信号は保持手段 18を介して変換手段 9でアナログデータに変換されて駆動手段 10に出力し、駆動手段 10は制御手段 17からの荷重フィードバック信号に対応した制御信号を増幅して作動信号を油圧サーボ弁 1に出力し、油圧サーボ弁 1は駆動手段 10からの作動信号により油圧シリンダ 2を荷重制御で作動する。このとき、変位フィードバック信号と変位指令信号とを比較演算して出力した変位フィードバック信号に対応した制御信号は保持手段 18で取り込みを解除し、油圧シリンダ 2の圧力制御に影響を与えない。

【0020】かかる作動で、位置制御から荷重制御に切換える際には、まず制御手段 17から出力する変位フィードバック信号に対応した制御信号の保持手段 18への取り込みを解除し、保持手段 18の遮断スイッチ 18 Aで荷重フィードバック信号に対応した制御信号を遮断し、取り込み解除前の変位フィードバック信号に対応した制御信号を保持機能 18 Bで保持し、この保持した制御信号を変換手段 9を介して駆動手段 10に出力する。そして、制御手段 17で荷重制御用の P、I、Dパラメータを不変となる値より変更し、遮断スイッチ 18 Aでの遮断を解除すると共に、保持機能 18 Bでの保持を解除し、荷重フィードバック信号に対応した制御信号を出力する。この切換直後においては、荷重フィードバック信号を制御手段 17での荷重指令信号とし、荷重フィードバック信号と荷重指令信号との比較演算により出力する制御信号を可及的に零に近づけ切換ショックを低減す

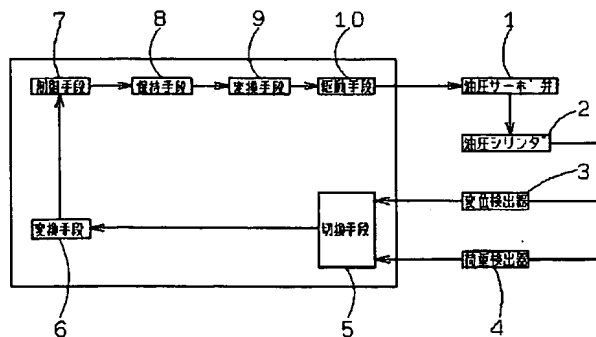
る。

【0021】また、荷重制御から位置制御に切替える際には、まず保持手段18の遮断スイッチ18Aで荷重フィードバック信号に対応した制御信号を遮断し、この遮断前の制御信号を保持機能18Bで保持し、この保持した制御信号を変換手段9を介して駆動手段10に出力する。そして、制御手段17で荷重制御用のP、I、Dパラメータを荷重フィードバック信号が変化しても不変となり位置制御に影響を与えない値に変更すると共に、位置制御用のP、I、Dパラメータを設定する。この後、遮断スイッチ18Aでの遮断を解除して保持機能18Bでの保持を解除すると共に、解除していた保持手段18への取り込みを再開し、変位フィードバック信号に対応した制御信号を出力する。この切換直後においては、変位フィードバック信号を制御手段17での変位指令信号とし、変位フィードバック信号と変位指令信号との比較演算により出力する制御信号を可及的に零に近づけ切換ショックを低減する。

【0022】このため、位置制御から荷重制御に切替える際、及び荷重制御から位置制御に切替える際に、切換前後のフィードバック信号に対応した制御信号を途切れることなく出力でき、異なるフィードバック信号に対応した制御信号を切替える際に、一実施形態の装置と同様に切換ショックの発生を抑制することができ、作業性を向上できる。また、変位フィードバック信号に対応した制御信号の保持手段18への取り込みと取り込み解除により位置制御と荷重制御とを切替えているため、変位フィードバック信号と圧力フィードバック信号とを切替える切換手段5を必要とする一実施形態の装置と比べ、構成の簡素化を図ることができる。

【0023】なお、本発明の各実施形態では、異なるフィードバック信号として変位フィードバック信号と荷重フィードバック信号としたが、これに限定されるものではなく、例えば油温、速度、回転数等をフィードバック

【図1】



信号とできることは勿論である。また、アナログデータのフィードバック信号をデジタルデータに変換する変換手段6、16及びデジタルデータの制御信号をアナログデータに変換する変換手段9を設けたが、デジタルデータのフィードバック信号とすることで変換手段6、16、9を不要にできることは勿論である。

【0024】

【発明の効果】このように本発明は、請求項1及び請求項2において、切換前後のフィードバック信号に対応した制御信号を途切れることなく出力できるため、異なるフィードバック信号を切替える際に、油圧アクチュエータに作用する油圧の解除を不要にして切換ショックの発生を抑制することができ、作業性を向上できる。

【0025】また、請求項2においては、保持手段で異なるフィードバック信号に対応する制御信号の一方を取り込んだり取り込みを解除したりすることで異なるフィードバック信号に対応する制御信号を切替えているため、異なるフィードバック信号を切替える切換手段を必要とする請求項1の装置と比べ、構成の簡素化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示したサーボ制御装置のブロック図である。

【図2】図1の要部を詳細に示したブロック図である。

【図3】本発明の他の実施形態を示したサーボ制御装置のブロック図である。

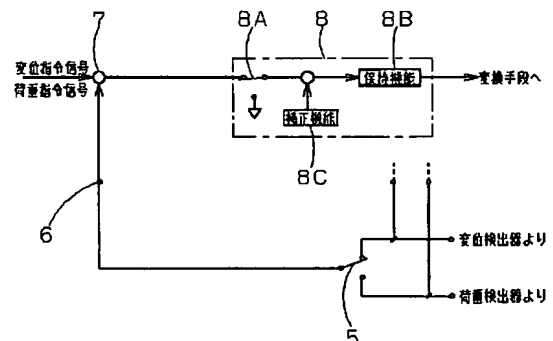
【図4】図3の要部を詳細に示したブロック図である。

【図5】従来例を示した概略図である。

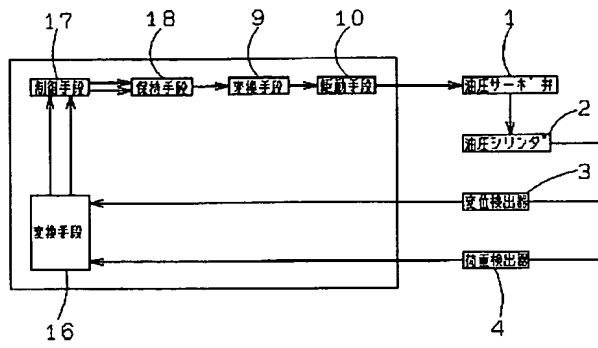
【符号の説明】

2 油圧シリンダ（油圧アクチュエータ）
5 切換手段
7、17 制御手段
8、18 保持手段
10 駆動手段

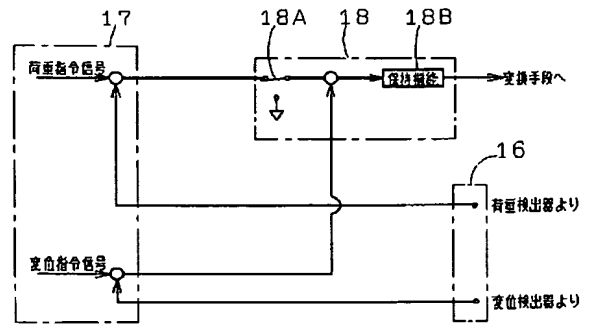
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

